



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Experimentos científicos en el aula de Educación Primaria

Autor/es

GABRIEL CORNAGO JIMÉNEZ

Director/es

BEATRIZ ROBREDO VALGAÑÓN

Facultad

Facultad de Letras y de la Educación

Titulación

Grado en Educación Primaria

Departamento

AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

Curso académico

2018-19



Experimentos científicos en el aula de Educación Primaria, de GABRIEL
CORNAGO JIMÉNEZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.
Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los
titulares del copyright.

TRABAJO FIN DE GRADO

Título

**EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS
EN EL AULA DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Autor

Gabriel Cornago Jiménez

Tutor/es

Beatriz Robredo Valgañón

Grado

en Educación Primaria [206G]

Facultad de Letras y de la Educación

Año académico

2018/1



UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA

Resumen:

El siguiente trabajo trata sobre “Experimentos científicos en el aula de Educación Primaria” en el cual se ha realizado una investigación centrada en comprobar si los alumnos de educación primaria, concretamente alumnos de 6º, adquieren mejor los contenidos que se desarrollan en el libro de texto con sesiones teóricas o prácticas. Para ello, se han realizado una sesión práctica en el aula de 6ºB y otra teórica en 6ºA. Antes y después de cada sesión se pasaron unos test que los alumnos debían contestar que contenían preguntas relacionadas con los contenidos de las sesiones, siendo estos los mismos. Una vez obtenidos los datos, se organizaron en tablas y se registraron los resultados obtenidos. Estos mostraban que los alumnos que habían realizado la clase teórica habían adquirido mejor los contenidos que los alumnos que realizaron los experimentos. El estudio estadístico de los datos desveló diferencias significativas en el aprendizaje de los alumnos de la clase teórica, pero no se encontraron diferencias en el caso de la clase práctica. Curiosamente, a los alumnos les gustan más las clases prácticas y creen aprender más con ellas. Por tanto, esta investigación puede servir como base para realizar una investigación a mayor escala en la que se pueda ver, de manera significativa, de qué forma los alumnos adquieren mejor los conocimientos.

Palabras clave: Investigación, Educación Primaria, Adquisición de conocimientos y Experimentos científicos

Abstract:

During the development of this work, “Experimentos científicos en el aula de Educación Primaria”, an investigation has been done. The investigation has been based on proving what is the best way for students to acquire the contents in the text book, whether it is better to use theoretical or practical sessions, specifically students of 6th course of Primary Education.

Therefore, a practical session has been developed in 6th B course and a theoretical one has been developed in 6th A course. Before and after each session tests were done. The students should answer these questions which were related to the contents worked on the different sessions; it is important to specify that the contents were the same but not the methodology.

Once we got the results, these were organized in data grids and registered. These results showed that the students who had received the theoretical lesson had acquired the contents better than the students who worked in a practical way, with the experiments. This statistics in the investigation showed significant differences in the teaching-learning process in the students who received the theoretical lesson, but no differences were found in the practical class. Curiously, students preferred practical sessions as they consider they learn more and better with them. Therefore, this investigation can be the basis to start a new and deeper one where the best way for students to acquire their knowledge will be studied and proved.

Keywords: Investigation, Primary Education, Acquire of contents and Scientific experiments.

Índice

1. Introducción.....	5
2. Objetivos.....	6
3. Marco teórico.....	6
4. Desarrollo.....	9
4.1. Método.....	9
4.1.1. Recursos humanos y materiales.....	9
4.1.2. Procedimiento.....	10
4.1.3. Análisis de datos.....	12
4.2. Resultados.....	12
4.3. Discusión.....	15
5. Conclusiones.....	17
6. Referencias bibliográficas.....	18
7. Anexos.....	21

1. INTRODUCCIÓN

Siempre escuchamos que las actividades manipulativas, los juegos, los experimentos científicos, etc. favorecen la adquisición de conocimientos en los alumnos. También hemos escuchado habitualmente que el estudiante más talentoso será el que más éxito tenga. Sin embargo, esta última afirmación ha sido rebatida y se ha demostrado que no siempre se cumple. Esto es debido a diversos factores como el entorno familiar, los amigos, el centro escolar, etc. pero, sobre todo, por las expectativas puestas en ellos, ya que, si son demasiado elevadas, pueden incidir en la desmotivación de estos alumnos y, consecuentemente, en el abandono escolar. De igual manera podemos poner en duda la afirmación inicial y averiguar si realmente se cumple o, simplemente, lo hemos dado por supuesto.

Tras leer en la revista “Enseñanza de las Ciencias” que “se publican pocos trabajos sobre los efectos de las propuestas de enseñanza de las ciencias en Educación Primaria” (De Pro y Rodríguez, 2010, p. 387), se ha realizado una pequeña investigación para comprobar si los experimentos científicos verdaderamente ayudan a los alumnos a adquirir los conocimientos de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza o son un ejercicio como otro cualquiera. Para esto he intentado responder a algunas preguntas que tienen que ver con los pensamientos subjetivos que tienen los alumnos acerca de los experimentos y, por otro lado, con sus creencias hacia el aprendizaje de conocimientos teóricos o con experimentos.

Actualmente, encontramos diferentes modelos de enseñanza de las ciencias como el tradicional o el constructivista (Furió, Solbes y Carrascosa, 1996). Este último se basa en el aprendizaje significativo ya que lo importante es “conectar los conocimientos nuevos con los conocimientos previos para que permanezca a largo plazo” (Bolívar, 2009, p.2). Para ello, es muy importante averiguar los conocimientos previos de los alumnos y presentarles los nuevos, tal y como dice Bolívar (2009), “de manera coherente y no arbitraria” (p.2). Sin embargo, para conseguir este aprendizaje es necesario que el alumnado tenga interés y buena actitud hacia la materia (Bolívar, 2009).

Con el fin de motivar al alumnado, muchos docentes recurren a realizar experimentos y así reforzar los conocimientos teóricos expuestos en el aula. Además, no es solo motivador, sino que, a través de estos experimentos, los alumnos de educación primaria van adquiriendo las bases del conocimiento científico (Furman y De Podestá, 2010). No

obstante, también hay talleres de ciencia recreativa que acercan la ciencia a la vida cotidiana de alumnos de preescolar. (Bustos y López, 2004)

Por norma general, los alumnos se muestran más motivados y predispuestos a realizar actividades que se salen de lo habitual pero, como he comentado anteriormente, no quiere decir que aprendan más con las mismas. Por ello se ha realizado esta pequeña investigación que, en un futuro, puede servir como base para realizar un estudio más amplio sobre el tema, con más alumnos y diferentes centros educativos, incluso de otras ciudades.

El documento está dividido en diferentes apartados con funciones bien diferenciadas. Los apartados tienen que ver con los objetivos de la propia investigación; el marco teórico, contempla los experimentos científicos, el aprendizaje significativo, la competencia científica y la motivación del alumnado como puntos clave; el desarrollo, donde encontramos el procedimiento y el análisis de datos de la investigación; los resultados de la misma; la discusión, donde se justifican los resultados; y las conclusiones, en las que comprobaremos si se han cumplido los resultados.

2. OBJETIVOS

- Comprobar si los alumnos prefieren las clases prácticas o teóricas.
- Descubrir si los alumnos creen adquirir los conocimientos mejor de forma práctica o teórica.
- Averiguar si los alumnos adquieren mejor los conocimientos de manera práctica o teórica.

3. MARCO TEÓRICO

“La escuela primaria es una etapa única para enseñar a mirar el mundo con ojos científicos: los alumnos tienen la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar bien despierto.” (Furman, 2008, p.1). La asignatura de Ciencias Naturales nos da la oportunidad de desarrollar estas características de los alumnos a través de los contenidos de esta asignatura ya que trata sobre temas relacionados con paisajes, funcionamiento del planeta, ciclos existentes en el mismo, tipos de materiales, procedimientos físicos y químicos... En definitiva, contenidos que pueden explicarse con materiales manipulativos y experimentos que apoyen los contenidos teóricos del libro. Sin embargo, en muchas clases se sigue adoptando un enfoque tradicional en el

que los docentes aportan los contenidos del libro que los alumnos tendrán que aprender (Collo et al., 2011).

Una actividad práctica tiene la posibilidad de realizarse en distintos lugares y desde diferentes perspectivas y niveles, desde los más básicos en las aulas o laboratorios de las escuelas, hasta las investigaciones más complejas en laboratorios especializados. El laboratorio, “lugar especialmente equipado de un centro de enseñanza donde se dan algunas clases en las que los alumnos realizan, por sí mismos, investigaciones sobre fenómenos y organismos, y resuelven problemas utilizando diversas habilidades manuales e intelectuales” (Tamir y García, 1992, p.4) puede ser un espacio importante en el centro escolar puesto que en él, se pueden realizar experimentos considerablemente más complejos que en las aulas. Sin embargo, hay centros que no cuentan con un laboratorio y, en vez de dejar de lado este recurso didáctico, crean sus propios materiales y los guardan en cajas, armarios o cualquier lugar del que dispongan, es decir, crean su propio laboratorio (Collo et al., 2011).

Estas actividades manipulativas de las que hablamos suelen ser experimentos científicos que pueden concebirse como: cualquier actividad en la que se manipulen diferentes materiales para conseguir una respuesta o resultado final. Estas actividades, al realizarse de manera manipulativa, pueden favorecer el aprendizaje científico-tecnológico de los alumnos (Costa y Dorrió, 2010). Aun con todo, es imprescindible que los docentes tengan claro los objetivos conceptuales que se quieren transmitir a través de los experimentos ya que, si no, estos quedarían en simples juegos (Collo et al., 2011). Si estas actividades quedan solo como un juego, lo percibirán como una distracción, como un descanso para estar más descansados y centrados en las clases de teoría. Esto puede ocurrir bien porque los alumnos no ven la actividad con la misma intención que el profesor o porque no les motive. Para que esto no suceda, es imprescindible hablar con los alumnos sobre las experiencias realizadas y preparar consecuentemente las próximas experiencias ya que resultan fundamentales en la docencia de materias científicas (Kubli, 2006)

Caamaño (2003) comenta la existencia de diferentes tipos de actividades científicas. Estos se basan en el enfoque constructivista del aprendizaje o aprendizaje significativo. La base de este aprendizaje es que los nuevos conocimientos deben relacionarse con los conocimientos que los alumnos ya disponen en sus estructuras cognitivas (Bolívar, 2009). Estas actividades son:

- Las experiencias: se trata de pequeñas actividades que el profesor realiza como apoyo de la teoría, para explicar algún concepto determinado. Por ejemplo, comprobar a través de un circuito eléctrico si los materiales son conductores o aislantes.
- Los experimentos ilustrativos: a través de estos podemos identificar algunos elementos y reacciones de los mismos y relacionarlos con otros elementos. Por ejemplo, realizar un electroimán casero y comprobar la relación entre la electricidad y el magnetismo.
- La investigación: es necesario más tiempo ya que consiste en planificar la tarea, crear una hipótesis, buscar información, contrastar la hipótesis, realizar conclusiones, etc.

Teniendo en cuenta esta diferenciación de actividades prácticas podemos decir que, la mayoría de las actividades realizadas en las aulas suelen ser experiencias o experimentos ilustrativos ya que se realizan con el objetivo de aclarar conceptos aportados por la teoría que el libro de texto ofrece (Caamaño, 2003). Sin embargo, una buena práctica no es realizar una demostración de ideas ya desarrolladas, sino desarrollar ideas a partir de experiencias o prácticas de laboratorio (Gellon, Rosenvasser, Furman y Golombek, 2005). Por esto, las investigaciones pueden ser de gran utilidad para los alumnos ya que, con ellas es posible que aprendan a buscar y seleccionar información y realizar argumentos, es decir, es posible que adquieran la competencia científica que les será de gran utilidad en sus vidas. Pero para poder realizar de forma correcta estas actividades y conseguir que los alumnos capten exactamente lo que les queremos enseñar, hay que tener en cuenta el interés que susciten, los objetivos que queremos lograr y los recursos de los que disponemos (García-Molina, 2011).

Para construir la competencia científica, resultará más eficaz si se crean actividades de investigación, que experiencias o experimentos ilustrativos ya que, estos últimos, pertenecen a un enfoque más tradicional y no requiere el desarrollo de determinadas competencias como la de buscar información, razonar o trabajar en equipo. Por esto, es preciso que los estudiantes participen en la generación de conocimientos en grupo (Gellon, Rosenvasser, Furman y Golombek, 2005). No obstante, los alumnos no van a adquirir dicha competencia, simplemente haciendo este tipo de actividades sino que necesitan que el docente también tenga desarrollado esa competencia además de saber los contenidos trabajados y cómo transmitirlos (Abell, Appleton y Hanuscin, 2010).

Para poder decir que un alumno o maestro ha adquirido la competencia científica, Blanco-López, España-Ramos, González-García y Franco-Mariscal (2015) comentan que estos deben poseer:

a) actitud y pensamiento crítico, b) responsabilidad individual, c) capacidad para buscar, analizar, sintetizar y comunicar la información, d) capacidad de razonar, analizar, interpretar y construir un argumento en relación con los fenómenos y los conocimientos científicos, y e) capacidad para trabajar como parte de un equipo.

Lozano (2012) sugiere que para realizar cualquier actividad de forma adecuada hay que tener en cuenta varios factores como la contextualización: la actividad tiene que estar relacionada con los intereses del alumno para que este esté motivado y con ganas de realizarla; la indagación: para llevar a cabo la actividad es necesario buscar información para poder argumentar las respuestas. Por ello, en educación, está relacionado con la investigación; el papel del profesor: el docente tiene el papel de guía de los alumnos a lo largo de la investigación; y el papel activo del alumno: al ser actividades, en su mayoría, de investigación, el alumno debe tomar una actitud participativa para llevar a cabo el trabajo.

En resumen, las Ciencias Naturales pueden trabajarse a través de investigaciones sobre los contenidos requeridos para procurar un aprendizaje significativo y adquirir la competencia científica. Sin embargo, no servirá para nada que hagamos una experiencia, un experimento ilustrativo o una investigación si al alumnado no le interesa el tema que estamos trabajando. Por esto, es imprescindible que el alumnado esté motivado ya que la motivación y el interés son el “motor del aprendizaje” (Lozano, 2012, p. 27).

4. DESARROLLO

4.1. MÉTODO

4.1.1. Recursos humanos y materiales

Recursos humanos:

En esta investigación han participado, 44 alumnos de entre 11 y 12 años de dos clases de 6º de Educación Primaria, sus dos maestros tutores y el maestro en prácticas. En 6º A hay 20 alumnos y en 6ºB 24, todos ellos con un desarrollo físico y cognitivo estándar y adecuado a su edad. El colegio en el que se han realizado las pruebas para la

investigación es el CEIP “Siete Infantes de Lara” situado al suroeste de la ciudad de Logroño, en un barrio situado en una de las áreas de mayor expansión urbana.

Materiales:

Para 6ºA (clase teórica)

- Libro de texto de Ciencias Naturales
- Pre-test
- Post-test

Para 6ºB (clase práctica)

- Pilas de petaca
- Cable
- Bombilla
- Porta bombillas
- Interruptor
- Tijeras
- Tornillo
- Hilo de cobre
- Clips, chinchetas, agujas... (objetos metálicos de pequeño tamaño)
- Goma de borrar
- Madera
- Cristal
- Imán
- Pre-test
- Post-test

4.1.2. Procedimiento

Preparación de las actividades:

Antes de realizar las sesiones en el centro, se organizaron los contenidos didácticos que iban a impartirse en el momento del curso en el que estábamos y, de esta forma, no interferir en el desarrollo de la clase. Así pues, los contenidos han tenido que ver con la corriente eléctrica y los circuitos eléctricos por lo que los experimentos desarrollados fueron un circuito eléctrico, que también fue utilizado como comprobador de materiales conductores y aislantes, un electroimán y un motor eléctrico simple.

Además, se preparó la metodología de ambas sesiones y se crearon los dos documentos (Pre-test y Post-test) (*Anexo 1*) que se iban a entregar a los alumnos antes de comenzar la sesión y al final de la misma para comparar los conocimientos que ya sabían con los que han aprendido.

Clase 6ºA:

En esta clase se ha realizado la clase teórica. El maestro en prácticas, con ayuda de la tutora de la clase, explicó la teoría relacionada con la corriente eléctrica y los circuitos eléctricos del libro de Ciencias Naturales de este curso (*Anexo2*), de forma transmisiva e interactuando con el alumnado. Antes de comenzar con la sesión, se explicó a los alumnos en qué iba a consistir la sesión y que tenían que realizar dos test, uno antes y otro después de la sesión.

Comenzamos explicando la imagen de los cables de la página 106 del libro de texto y a través de esto diferenciamos los materiales aislantes y conductores. Seguimos con los electroimanes y los alternadores y, para finalizar el apartado, descubrimos los diferentes efectos de la corriente eléctrica y ejemplos de cada uno de ellos. En el apartado siguiente pudimos ver las partes y funciones de cada parte de un circuito eléctrico y lo relacionamos con el siguiente apartado que tiene que ver con los generadores. Finalmente, se explicaron las representaciones gráficas de cada componente del circuito y aprendimos a realizar uno.

Clase 6ºB:

En esta otra clase, se han realizado los experimentos intentando cubrir los mismos contenidos que aparecen en el libro de texto de la asignatura de Ciencias Naturales. Como en la clase teórica también se explicó en qué iba a consistir la sesión y que tenían que rellenar un par de test, uno antes de la sesión y otro después.

Se desarrollaron tres experimentos relacionados con la electricidad. Primero se dibujó un circuito abierto y otro cerrado en la pizarra con sus diferentes partes y, una vez comprendido, se reprodujo un circuito eléctrico con el que se pudo entender su funcionamiento y, conectando el circuito a diversos materiales, se pudieron diferenciar según si eran aislantes o conductores. Además, se pudo experimentar algunos de los efectos de la corriente eléctrica con el mismo circuito. También se creó un electroimán con el cual se pudo ver las reacciones magnéticas que puede producir la corriente eléctrica enroscando un cable alrededor de un torillo y esto, a su vez, conectado a una pila de petaca. Por último, se creó un motor simple con una pila de petaca, hilo de

cobre y un imán con el que se vio que la corriente eléctrica junto con el magnetismo puede crear energía cinética.

4.1.3. Análisis de datos

Los datos obtenidos de la investigación han sido recogidos a través de dos test, creados exclusivamente para esta investigación, realizados antes y después de cada sesión. Las preguntas son las mismas en ambos test, aunque en distinto orden y, además, en el segundo test se añaden preguntas sobre intereses y motivación del tipo: “Me gustan más las clases...” y “Aprendo más con las clases...” a las cuales tiene que responder “Teóricas”, “Prácticas” o “Indiferente”/ “Lo mismo”.

Para obtener los datos cuantitativos, se ha corregido la parte de contenidos del tema de los test y, en la tabla 1, se han puesto los aciertos de cada alumno en cada test y en cada clase. De esta forma se han obtenido el total de aciertos y fallos de cada clase. Además, se ha realizado un estudio estadístico para lo que se ha utilizado el programa SPSS.

Respecto a las preguntas sobre interés y motivación, la información se ha recogido en dos tablas (*Anexo 3*), una para cada clase, donde se han anotado las preferencias y creencias de los alumnos respecto a las clases teóricas y prácticas, así como los comentarios de la última pregunta donde pedíamos que dijeran qué les había parecido la sesión realizada.

Centrándonos en las preguntas sobre intereses y motivación, las dos tablas anteriores las hemos desglosado y reagrupado, como veremos en el apartado siguiente “Resultados”, de tal forma que ahora tenemos, por un lado, los resultados de la pregunta “Me gustan más las clases...” de ambas clases, por otro lado, los resultados subjetivos de la pregunta “Aprendo más con las clases...” de ambas clases y, por último, la opinión abierta de los alumnos de ambas clases sobre las clases llevadas a cabo en el aula diferenciando el número de comentarios positivos y negativos, así como los comentarios positivos y negativos más representativos en cada caso.

4.2. RESULTADOS

Los datos están divididos en cuatro tablas en las cuales encontramos resultados de la parte común (tabla 1), que representan los aciertos de cada alumno, y de la parte de intereses y motivación (tablas 2, 3 y 4) que representan de forma cualitativa y cuantitativa qué les ha parecido la sesión y las clases prácticas y teóricas en general.

Tabla 1.

Aciertos de las pruebas inicial (antes de la explicación del tema) y final (después de la explicación del tema) en las clases 6ºA (clase teórica) y 6º B (clase práctica) sobre 7 puntos.

Alumno	6ºA teoría		6ºB práctica	
	Inicial	Final	Inicial	Final
1	4	6	3	4
2	1	5	3	6
3	3	6	2	5
4	3	6	3	5
5	3	7	5	5
6	2	6	5	3
7	4	6	4	3
8	7	6	2	4
9	3	4	4	5
10	4	6	5	5
11	6	5	4	5
12	4	6	4	5
13	1	4	4	4
14	5	6	5	6
15	2	5	5	4
16	4	4	5	4
17	5	7	4	5
18	5	7	3	5
19	4	5	5	5
20	4	6	5	4
21			5	5
22			7	7
23			3	4
24			5	5
TOTAL	74/140	113/140	100/168	110/168
%	52.857%	80.714%	59.524%	65.476%
% de mejora	27.857%		5.934%.	

La primera tabla nos muestra que 6ºB parte de una base con más conocimientos ya adquiridos. No obstante, los resultados finales no corresponden con los iniciales puesto

que 6ºA adquiere mejores resultados. La clase de la teoría tiene una mejora del 27.857% y la clase práctica, solo tiene una mejora del 5.934%.

Además, a través del estudio estadístico realizado con el programa SPSS (*Anexo 4*), concluimos que la diferencia entre pre-test y post-test de la clase teórica es significativa, mientras que no ocurre lo mismo en la clase práctica. Por lo tanto, podemos afirmar que en esta investigación, los alumnos adquieren mejor los conocimientos a través de la clase teórica que de la práctica.

Tabla 2.

Resultados subjetivos de la pregunta “Me gustan más las clases...” en las clases de 6ºA y 6ºB.

	6ºA teoría	6ºB práctica	Total
Teóricas	1 (5%)	0 (0%)	2.27%
Prácticas	12 (60%)	21 (87.5%)	75%
Indiferente	7 (35%)	3 (12.5%)	22.72%

A través de los resultados de la tabla 2, observamos que el 60% y el 87.5% de los alumnos de 6ºA y 6ºB respectivamente y, lo que es lo mismo, $\frac{3}{4}$ de los alumnos, prefieren realizar clases prácticas que teóricas. Sólo un 2.27% se decanta por las clases teóricas y al 22.72% del alumnado le parece indiferente cómo realizar los contenidos.

Tabla 3.

Resultados subjetivos de la pregunta “Aprendo más con las clases...” en las clases de 6ºA y 6ºB.

	6ºA teoría	6ºB práctica	Total
Teóricas	2 (10%)	5 (20.83%)	15.9%
Prácticas	10 (50%)	15 (62.5%)	56.8%
Lo mismo	8 (40%)	4 (16.67%)	27.3%

Por otro lado, con los resultados obtenidos en la tabla 3 podemos decir que los alumnos de ambas clases creen aprender más con las clases prácticas que con las teóricas (56.8%). Sin embargo, un 27.3% del total de los alumnos cree aprender lo mismo con las clases teóricas que con las prácticas y el 15.9% creen aprender más con las clases teóricas.

Tabla 4.

Opinión abierta de los alumnos de 6ºA y 6ºB sobre las clases llevadas a cabo en el aula.

	6ºA teoría	6ºB práctica
Positivos	18	21
Negativos	2	3

Los comentarios positivos dados por los alumnos de la clase teórica fueron “Interesante”, “Entretenida”, “He aprendido mucho”, “Divertida”, “Está muy bien explicada”, “Muy guay, se me ha pasado el tiempo volando”, etc. Por otro lado, los comentarios negativos fueron “Como una más” y “Ha habido cosas que no me he enterado mucho”.

Los comentarios positivos de la clase que realizó los experimentos fueron “my bien porque nos ha enseñado a poner en práctica lo que estudiamos en el libro”, “Interesante y divertida”, “Divertida y dinámica”, “Muy educativa y creativa. Los inventos funcionaban y he aprendido mucho”, etc. Los comentarios negativos fueron “Aburrido”, “Hay cosas que no sé hacer y me he aburrido un poco” y “Ha habido cosas que no han salido”.

4.3. DISCUSIÓN

Seguro que la mayoría de las personas, entre las cuales me incluyo, hubiera pensado que iba a inclinarse la balanza hacia la práctica, sin embargo, no ha sido así. Es posible que, a través de la teoría se trabajen los contenidos de manera más profunda y que los alumnos los capten de forma más eficaz. También puede que influya el ambiente que se crea en una clase de este tipo, sobre todo si lo comparamos con el creado en las clases prácticas, ya que es un ambiente más formal donde los alumnos prestan atención de forma más o menos continuada y, al no estar en grupos, tienen menos distracciones. Además, ambas clases están acostumbradas a realizar clases de teóricas por lo que es normal que se sientan más cómodos en este tipo de clases que en las prácticas, que pueden resultar algo desconocidas. Sin embargo, Gellon, Rosenvasser, Furman y Golombek (2005) ya comentaban que una clase práctica puede ayudar a los alumnos a “familiarizarse con los aparatos y procedimientos, pero no garantiza la comprensión conceptual” (p.20).

Conociendo los resultados nos preguntamos por qué no han adquirido mejor los conocimientos con la clase práctica que con la teórica. Estos alumnos tenían a su favor la motivación suficiente para realizar los experimentos como para decir que les faltaba interés. Las actividades contribuyen a que el aprendizaje sea significativo ya que, en cursos pasados ya han visto estos contenidos. Entonces, ¿qué ha sucedido? Al fin y al cabo, el papel de los alumnos a la hora de realizar los experimentos ha sido el de seguir las instrucciones del profesor. Esto supone que los alumnos han actuado como máquinas, sin pensar lo que hacían ni qué consecuencias podía tener. Incluso es bastante probable que los alumnos se centraran en el resultado final y pasaran por alto los pasos realizados hasta conseguirlo (Gellon, Rosenvasser, Furman y Golombek, 2005).

En estos resultados, además de algunos factores antes comentados, existen otros externos que han podido influir en los mismos. Cuando una persona no habitual en el aula realiza una charla es posible que los alumnos estén más centrados debido a que suelen ser personas que pertenecen a alguna asociación, personal del ayuntamiento, miembros de seguridad, etc. Sin embargo, mi situación personal con los alumnos venía precedida por haber realizado mis prácticas escolares en el aula correspondiente con la clase práctica. Esto quiere decir que durante la realización de los experimentos fue, en este sentido, como una clase más con el mismo profesor. Sin embargo, no sucede lo mismo con la clase teórica. Con estos alumnos no había tenido ninguna interacción en clase, solo en las horas del recreo y en los pasillos. Esto supuso que al realizar la clase teórica, los alumnos partiesen de una motivación extra por la presencia de una persona conocida pero novedosa. Esta situación puede que haya tenido que ver en la gran cantidad de comentarios positivos que la sesión teórica ha obtenido.

Esta investigación puede servir de inicio para futuras investigaciones con mayor tamaño muestral, incluso realizar un estudio más detallado, diferenciando a los alumnos por género o por su nivel socio-económico. Para ello, se podría realizar una investigación en centros educativos de distintas ciudades o pueblos. Sin embargo, las futuras investigaciones deberán tener en cuenta los factores que han alterado el desarrollo de esta investigación como son: el profesor de prácticas como novedad y la excesiva motivación de los alumnos por hacer experimentos en clase, que les hace centrarse en el resultado final y no en el proceso y en los contenidos que estos requieren. Este último factor puede solucionarse realizando experimentos científicos con mayor frecuencia y de manera controlada y así eliminar el factor eufórico que estos despiertan en los alumnos.

5. CONCLUSIONES

Por último, las conclusiones que se sacan de esta pequeña y modesta investigación pueden resumirse en los siguientes puntos:

1. Los alumnos prefieren realizar clases prácticas, con experimentos científicos, que clases teóricas. Esto puede deberse al ambiente distendido que se crea con estas y la dinámica diferente que se utiliza.
2. La mayoría de los alumnos (56.8%) creen adquirir mejor los conocimientos de forma práctica que teórica. Sin embargo, en esta investigación, la creencia no se corresponde con la realidad ya que los resultados han sido favorables para la clase teórica. Además, estos datos han resultado significativos en el estudio estadístico realizado, por lo que podemos afirmar que los resultados de esta investigación son relevantes y los podemos tener en cuenta al realizar alguna experiencia práctica en el aula de Educación Primaria. Por tanto, esta investigación puede servir como base para realizar una investigación a mayor escala en la que se pueda ver, de manera significativa, de qué forma los alumnos adquieren mejor los conocimientos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abell, S., Appleton, K. y Hanuscin, D. (2010). *Designing and teaching the elementary science methods course*. New York, EEUU: Teaching and Learning in Science Series.
- Blanco-López, Á., España-Ramos, E., González-García, F. J., y Franco-Mariscal, A. J. (2015). *Key aspects of scientific competence for citizenship: a Delphi study of the expert community in Spain*. *Journal of Research in Science Teaching*, 52 (2), 164-198.
- Bolívar, M. R. (2009, Julio). ¿Cómo fomentar el aprendizaje significativo en el aula?. *Temas para la educación*. Recuperado de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd5097.pdf>
- Bustos Ramón A. L., López Ronquillo J. J. (2004) Ciencia Recreativa en Preescolar: Una aproximación desde la educación ambiental. XIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica. *Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica*
Recuperado de:
http://www.somedyt.org.mx/congreso_2004/ponencias/div_ambiental/Bustos_Ramon_2_ext.pdf
- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. *Enseñar Ciencias*. 95-118. Recuperado de:
https://www.cad.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/cursos/cursos_SEP_2012/0/secundaria/mat_particip_secun/02_fisica/arch_partic_fisica/S1P1.pdf
- Collo, M. De la Fuente, C. Gabaroni, B. Gianatiempo, A. Israel, G. Melo, S. Podestá, M. E. Rosenzvit, M. Seara, V. (2011). *Ciencias Naturales. Material para directivos Educación Primaria*. Buenos Aires, Argentina: IIPE-UNESCO.
- Costa, M., y Dorrió, B. (2010). Actividades manipulativas como herramienta didáctica en la educación científico-tecnológica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7 (2), 462-472. Recuperado de: E-ISSN: 1697-011X
- De Juanas, A., Martín, R. y González-Ballesteros, M. (2016). Competencias docentes para desarrollar la competencia científica en educación primaria. *Sociedad española de pedagogía*, 68 (2), 103-120.
- De Pro, A. y Rodríguez, J. (2010). Aprender competencias en una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*. Recuperado de: <https://ensciencias.uab.es/article/view/v28-n3-de-pro-rodriguez/333-pdf-es>

- Furió C. Solbes J. y Carrascosa J. (2006) *Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. Resultados y perspectivas*. Alambique 48, pp 64-78.
- Furman, M. (2008). Ciencias naturales en la escuela primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. *IV Foro Latinoamericano de Educación*. Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40527064/Furman_Ciencias_Naturales_en_la_Escuela Primaria.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DFurman_Ciencias_Naturales_en_la_Escuela.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190616%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190616T110138Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=5f5c7adca0add5ed28bfc351c9741499dff8b28f2b4cf6903e27c54a11169091
- Furman, M. y Podestá, M. E. (2010). La aventura de enseñar ciencias naturales. Buenos Aires: Aique.
- García-Molina, R. (2011). Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 8 (Núm. Extraordinario), 370-392. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2011.v8.iextra.02http://reuredc.uca.es
- Gellon, G., Rosenvasser, E., Furman, M. y Golombek, D. (2005). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Recuperado de: <http://lcve.mincyt.gob.ar/downloads/LCVE-materiales-01.pdf>
- Kubli, F. (2006). Teachers should not only inform but also entertain. *Science and Education*, 16 (6), 517-523.
- Lozano, O. R. (2012). *La ciencia recreativa como herramienta para motivar y mejorar la adquisición de competencias argumentativas* (tesis doctoral). Universitat de València, Valencia, España.
- Rudolph, C., Maturano, C. I., Soliveres, M. A., Perinez, C. (2016). Escribir ciencia: un desafío que comienza en la escuela primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18496>
- Tamir, P., y García, M. P. (1992). Características de los ejercicios de prácticas de laboratorio incluidos en los libros de texto de ciencias utilizados en Cataluña. *Enseñanza de las*

ciencias, 10 (1), 3-12. Recuperado de:
<https://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/39881/93162>

7. ANEXOS

Anexo 1: Pre-test y Post-test.

PRE-TEST

6º A / B

1. ¿Qué material no es buen conductor eléctrico?

- a) Esponja.
- b) Cable de cobre.
- c) Señal de madera.
- d) No sé.

2. La madera, el plástico, la goma y el cristal son ejemplos de...

- a) Materiales aislantes de electricidad.
- b) Materiales conductores de electricidad.
- c) Electroimanes.
- d) No sé.

3. Hay varios tipos de generadores eléctricos:

- a) Pilas, paneles solares y alternadores.
- b) Pilas, paneles solares y receptores.
- c) Pilas, paneles solares y brújulas.
- d) No sé.

4. Si un circuito está abierto, la corriente eléctrica...

- a) No circula y los aparatos no funcionan.
- b) Circula y los aparatos funcionan.
- c) Circula y los aparatos no funcionan.
- d) No sé.

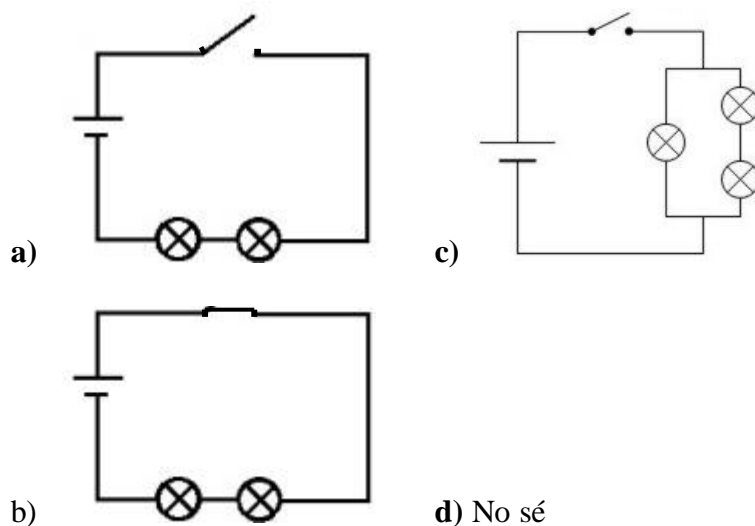
5. Los generadores electromagnéticos...

- a) Producen electricidad.
- b) Producen magnetismo.
- c) Sirven para orientarnos.
- d) No sé.

6. Los efectos que produce la corriente eléctrica son...

- a) Calorífico, luminoso y sonoro.
- b) Calorífico, luminoso, sonoro, magnético y mecánico.
- c) Calorífico, luminoso, sonoro, magnético, mecánico y químico.
- d) No sé

7. El dibujo de un circuito cerrado es...



POST-TEST

6º A / B

1. Los efectos que produce la corriente eléctrica son...

- e) Calorífico, luminoso, sonoro, magnético, mecánico y químico.
- f) Calorífico, luminoso, sonoro, magnético y mecánico.
- g) Calorífico, luminoso y sonoro.
- h) No sé

2. ¿Qué material no es buen conductor eléctrico?

- e) Esponja.
- f) Cable de cobre.
- g) Madera.
- h) No sé.

3. Los generadores electromagnéticos...

- e) Producen magnetismo.
- f) Producen electricidad.
- g) Sirven para orientarnos.
- h) No sé.

4. Si un circuito está abierto, la corriente eléctrica...

- e) No circula y los aparatos no funcionan.
- f) No circula y los aparatos funcionan.
- g) Circula y los aparatos no funcionan.
- h) No sé.

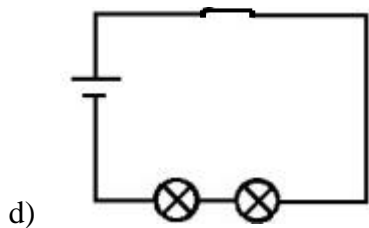
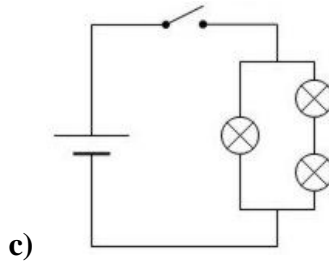
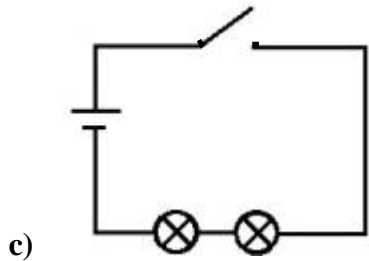
5. La madera, el plástico, la goma y el cristal son ejemplos de...

- e) Materiales aislantes de electricidad.
- f) Materiales conductores de electricidad.
- g) Electroimanes.
- h) No sé.

6. Hay varios tipos de generadores eléctricos:

- e) Pilas, paneles solares y receptores.
- f) Pilas, paneles solares y alternadores.
- g) Pilas, paneles solares y brújulas.
- h) No sé.

7. El dibujo de un circuito cerrado es...



d) No sé

Me gustan más las clases:

- a) Teóricas.
- b) Prácticas.
- c) Me da igual.

Aprendo más con clases:

- a) Teóricas.
- b) Prácticas.
- c) Aprendo lo mismo.

La sesión me ha parecido...

Anexo 2: Páginas del libro de texto de Ciencias Naturales y sus contenidos

La corriente eléctrica

Cuando se ponen en contacto dos cuerpos con distinta cantidad o distinto tipo de carga eléctrica a través, por ejemplo, de un cable metálico, la carga pasa de un cuerpo a otro.

La corriente eléctrica es el movimiento de las cargas eléctricas a través de un material.

Pero no todos los materiales conducen igual la electricidad. Podemos distinguir dos tipos de materiales:

- **Los materiales conductores.** Son los que conducen bien la corriente eléctrica. Las cargas eléctricas se mueven con facilidad a través de ellos.
- **Los materiales aislantes.** Son los que no conducen bien la corriente eléctrica; es decir, las cargas eléctricas no pueden moverse a través de ellos.

La madera, el plástico, la goma o el cristal son materiales aislantes.

Estos dos tipos de materiales se utilizan conjuntamente para la fabricación de cables, interruptores o bombillas. Los conductores transmiten la electricidad de forma eficaz. Los aislantes garantizan la seguridad de las personas que los utilizan al impedir que la corriente eléctrica pase al cuerpo humano y les produzca algún daño.


La corriente eléctrica y el magnetismo

Las fuerzas de atracción y repulsión de las cargas y las de los imanes tienen cierto parecido. Por eso, no es sorprendente que la electricidad y el magnetismo estén relacionados.

Cuando una corriente eléctrica circula cerca de una brújula, la aguja de esta se desvía, lo que demuestra que la corriente eléctrica genera magnetismo.

Esto se aprovecha en los **electroimanes**. Un electroimán consiste en una barra de hierro alrededor de la cual se enrolla un cable conductor. Cuando pasa la corriente por el cable, la barra de hierro se convierte en un imán. Cuando deja de pasar la corriente, la barra pierde su magnetismo.


Por otra parte, cuando un imán se mueve cerca de un cable, en el cable se produce una corriente eléctrica. Este fenómeno se emplea en los **alternadores** de las centrales eléctricas. Un alternador es una máquina en la que se hace girar un imán en el interior de un rollo de cable conductor para conseguir una corriente eléctrica.



1 Los cables tienen cobre en el interior y plástico en el exterior.

TRABAJA CON LA IMAGEN


- ¿Qué tipo de material es el cobre?
- ¿Qué función desempeña este material?
- ¿Qué tipo de material es el plástico?
- ¿Qué función desempeña este material?



2 Electroimán conectado. Cuando se desconecta el electroimán, los clips se separarán.

Los efectos de la corriente eléctrica


La corriente eléctrica puede producir diversos efectos:



Efecto calorífico. Cuando la corriente eléctrica pasa por un material conductor, este se calienta. Es lo que ocurre con una plancha, un radiador o un tostador.

Efecto luminoso. La corriente eléctrica puede producir luz, como sucede en una bombilla, en un tubo fluorescente o en la pantalla de un televisor.

Efecto sonoro. La corriente eléctrica se transforma en sonido en los altavoces, como los de un equipo de música o el ordenador.



Efecto mecánico. En los motores eléctricos la corriente eléctrica se utiliza para producir un movimiento giratorio, como en los ventiladores, los exprimidores o las taladradoras.

Efecto químico. La electricidad puede provocar cambios químicos en las sustancias y al revés. Este efecto se aprovecha en las pilas y en las baterías recargables.

ACTIVIDADES

- 1 ¿Qué es necesario para que circule la corriente eléctrica?
- 2 ¿Qué significa que un material es conductor de la electricidad? Pon un ejemplo.
- 3 ¿Por qué se dice que el plástico es un material aislante? Pon un ejemplo del uso que se le da a este material en relación con esta propiedad.
- 4 La electricidad y el magnetismo están relacionados. Indica cómo se aprovecha esta relación en los electroimanes y en los generadores.
- 5 Indica qué tipo de efecto provoca la corriente eléctrica al circular por los siguientes objetos: la batería de un teléfono móvil, la pantalla de una tablet, un horno, una batidora y un timbre.


Los circuitos eléctricos

Los componentes de los circuitos eléctricos

Un **circuito eléctrico** es un conjunto de componentes unidos adecuadamente que permiten generar, distribuir y aprovechar la corriente eléctrica.

Los componentes que forman los circuitos eléctricos son los siguientes:


- **El generador** produce la energía eléctrica. Tiene dos polos o bornes, las cargas salen por uno de ellos y entran por el otro. De este modo, se crea la corriente.
- **Los cables** transportan la corriente eléctrica desde el generador a los demás componentes del circuito. Generalmente son de cobre y están recubiertos de plástico.
- **El interruptor** permite cortar o restablecer la corriente eléctrica.
- **Los receptores**, como bombillas, calefactores, ventiladores, etc., reciben la corriente eléctrica y la transforman en luz, calor, movimiento...



Los generadores

Existen varios tipos de generadores. Cada tipo de generador produce la energía eléctrica a partir de diferentes fuentes, como la energía química, la luminosa o el movimiento.

- **Pilas y baterías.** Producen energía eléctrica a partir de la energía química de las sustancias que hay en su interior. Las pilas se agotan con el tiempo; sin embargo, las baterías pueden recargarse, como por ejemplo la batería de un coche o la de un teléfono móvil.
- **Células o paneles fotovoltaicos.** Transforman la luz en energía eléctrica, como los pequeños paneles que tienen algunas calculadoras o los grandes paneles que se instalan en las azoteas de los edificios o en los satélites artificiales.
- **Alternadores.** Son los generadores que se emplean en las centrales eléctricas. Se usan diversas fuentes de energía para hacer girar grandes imanes y producir electricidad.



1 Los paneles fotovoltaicos situados en los tejados de las casas producen energía eléctrica a partir de la luz del sol.

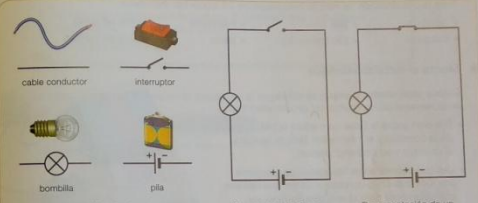
Representación gráfica de los circuitos eléctricos

La representación de los circuitos eléctricos nos permite entender mejor su funcionamiento. Gracias a ella vemos de una forma sencilla y esquemática la relación que existe entre sus distintos componentes.

Para que circule la corriente eléctrica a través del circuito, este debe permanecer cerrado, es decir, con todos los componentes conectados entre sí y con el interruptor cerrado.

TRABAJA CON LA IMAGEN

- Indica qué semejanzas y qué diferencias existen entre los dos circuitos.
- ¿En cuál de los dos circuitos la bombilla estará encendida? ¿Por qué?



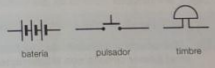
Representación gráfica de algunos componentes de un circuito eléctrico.

Representación de un circuito eléctrico abierto.

Representación de un circuito eléctrico cerrado.

ACTIVIDADES

- 1 Cuando enciendes una linterna, ¿qué componentes de un circuito eléctrico participan en su funcionamiento? Explica la función que realiza cada uno.
- 2 Además de los interruptores, existe otro tipo de componente que permite abrir y cerrar los circuitos eléctricos. Se trata del pulsador, que se utiliza, por ejemplo, para llamar al timbre. ¿Qué diferencia existe entre un pulsador y un interruptor? Pon algún otro ejemplo en el que se utilice un pulsador en lugar de un interruptor para controlar un circuito eléctrico.
- 3 Observa cómo se representan gráficamente otros componentes de los circuitos eléctricos y realiza la actividad.



batería pulsador timbre

Representa gráficamente un circuito eléctrico que funcione mediante una batería y en el que se ponga en marcha un timbre apretando un pulsador.

Anexo 3: Tablas de resultados de las preguntas de motivación e interés de ambas clases.

6ºA	Me gustan más las clases...			Aprendo más con las clases...			Comentarios
	T	P	I	T	P	I	
1	x			x			Brutal
2			x		x		Muy entretenida
3			x			x	Interesante, he aprendido mucho
4		x			x		Interesante
5		x		x			Interesante pero ha habido cosas que no me he enterado mucho
6		x			x		Interesante y divertida
7			x			x	interesante
8		x			x		divertida
9		x			x		interesante
10		x			x		Muy guay y me ha gustado mucho. Por lo menos con esta charla hemos perdido clase.
11			x			x	Muy chula, me ha encantado, está muy bien explicada y he aprendido mucho
12			x			x	Poco normal, porque estaba Gabriel
13		x				x	Muy interesante y divertida. He aprendido mogollón de cosas que no sabía.
14		x			x		Muy interesante y entretenida. Se me ha pasado el tiempo volando.
15			x			x	Muy guay. Lo he entendido todo a la primera
16		x			x		Increible
17		x			x		muy buena y he aprendido mucho
18		x			x		Como una más
19			x			x	interesante
20		x				x	interesante
	1	12	7	2	10	8	
	5	60	35	10	50	40	
	100%			100%			

6ºB	Me gustan más las clases...			Aprendo más con las clases...			Comentarios
	T	P	I	T	P	I	
1		x				x	Muy bien porque nos ha enseñado a poner en práctica lo que estamos estudiando en el libro
2		x			x		Muy divertida, me lo he pasado genial con mis compañeros
3		x		x			Interesante y divertida
4		x			x		Interesante y divertida
5		x			x		Muy divertida y dinámica. Hemos aprendido mucho.
6		x			x		Buena e interesante
7		x			x		Interesante y divertida
8		x		x			Interesante y he aprendido cosas
9		x			x		Interesante y entretenida
10		x			x		Divertida pero ha habido cosas que no nos han salido
11		x			x		Muy educativa y creativa. Los inventos funcionaban bien y me he divertido mucho
12		x				x	Muy chulo, pero hay cosas que no sé hacer y me he aburrido un poco
13		x			x		Buenísima
14			x	x			Aburrida
15		x				x	Buena y divertida
16			x	x			Interesante
17		x			x		Divertida
18		x			x		Muy chula porque me encanta hacer experimentos
19			x			x	Entretenida, interesante y divertida.
20		x			x		Interesante, divertida y he aprendido mucho
21		x		x			Muy buena. Me ha gustado mucho.
22		x			x		Interesante y entretenida
23		x			x		Muy divertida e interesante porque lo he pasado muy bien y he aprendido mucho.
24		x			x		Divertida. He aplicado las cosas que sé. Ha

							estado muy bien. Creo que ha sido la mejor clase de mi vida.
	0	21	3	5	15	4	
%	0	87.5	12.5	20.83	62.5	16.67	
	100%			100%			

Anexo 4: Resultados estudio estadístico del programa SPSS.

Notas

Salida creada		24-JUN-2019 16:52:26
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	127
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.

Sintaxis		ONEWAY Ateorl AteorF BpracI BpracF BY VAR00006 /STATISTICS DESCRIPTIVES /PLOT MEANS /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:01,67
	Tiempo transcurrido	00:00:01,64

ANOVA: Comparación de las medias para ver si hay diferencias significativas: 1=6ºA teoria inicial; 2=6ºA teoria final; 3=6ºB practica inicial; 4=6ºB practica final

Descriptivos						
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media Límite inferior
Ateorl	1,00	20	3,70	1,525	,341	2,99
	2,00	20	5,65	,933	,209	5,21
	3,00	24	4,17	1,167	,238	3,67
	4,00	24	4,71	,908	,185	4,32
	Total	88	4,55	1,330	,142	4,26

Descriptivos

		95% del intervalo de confianza para la media		
		Límite superior	Mínimo	Máximo
Ateorl	1,00	4,41	1	7
	2,00	6,09	4	7
	3,00	4,66	2	7
	4,00	5,09	3	7
	Total	4,83	1	7

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ateorl	Entre grupos	42,777	3	14,259	10,786	,000
	Dentro de grupos	111,042	84	1,322		
	Total	153,818	87			

Lo que dice la tabla de abajo es:

- Hay diferencias significativas en la nota final entre el grupo A y el B, a favor del A. Entre el examen inicial y final también hay diferencias en el grupo A, no en el B

Ateorl

Duncan^{a,b}

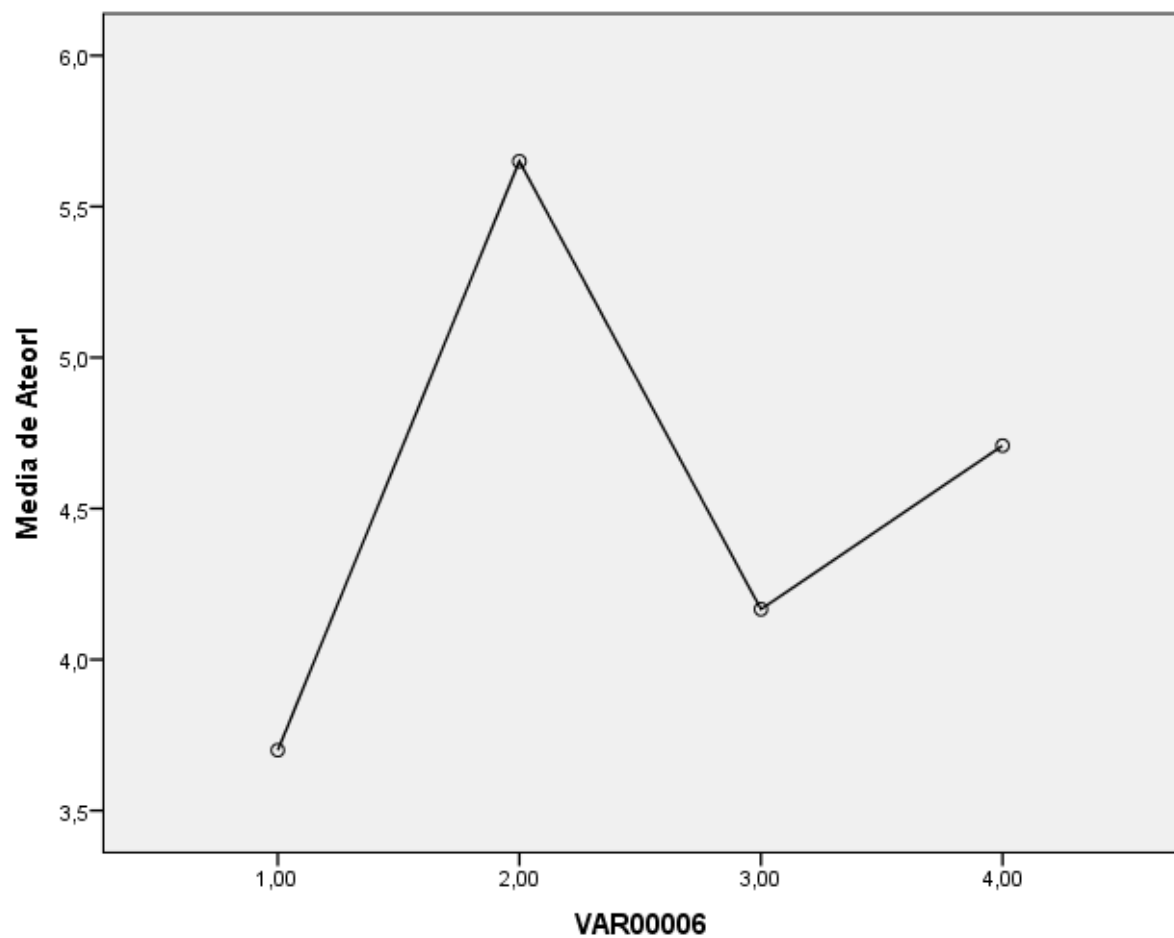
VAR00006	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
1,00	20	3,70		
3,00	24	4,17	4,17	
4,00	24		4,71	
2,00	20			5,65
Sig.		,184	,123	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 21,818.

b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Gráficos de medias

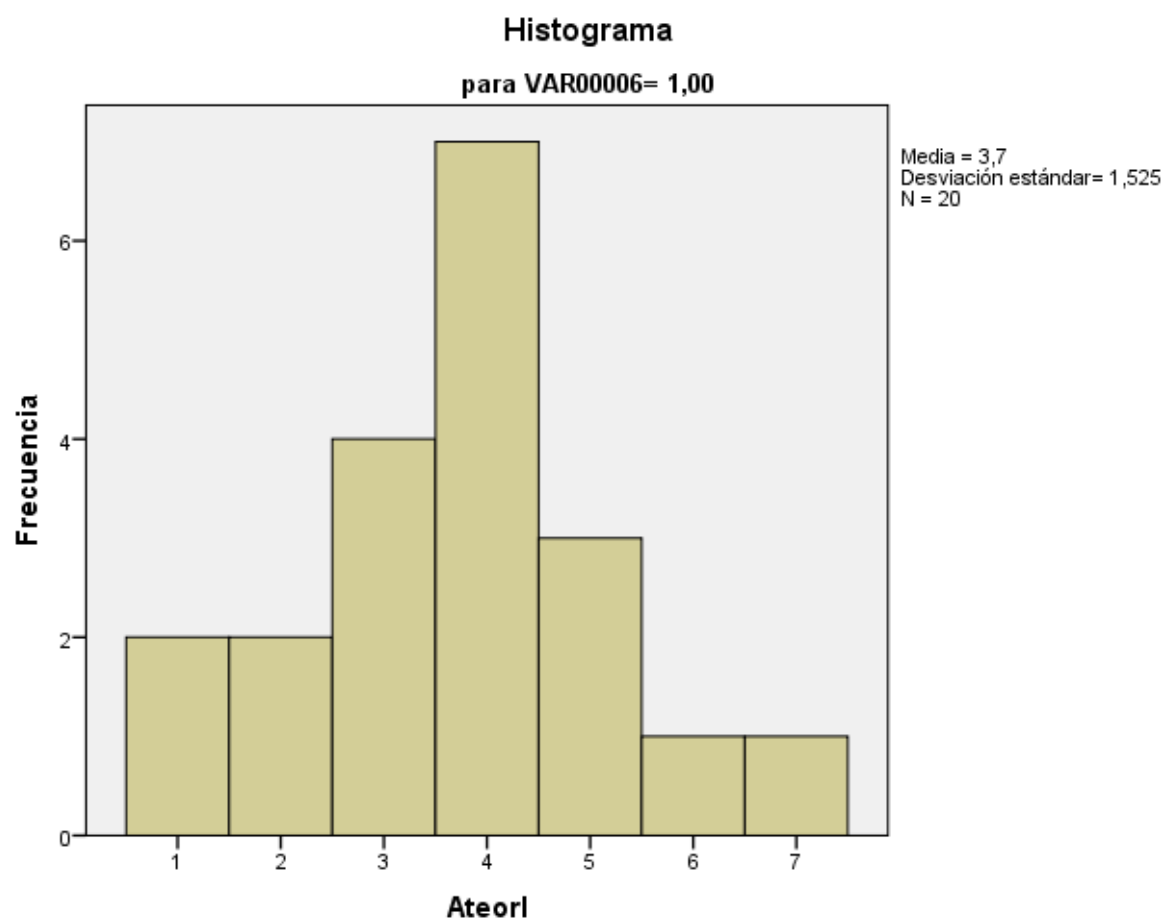


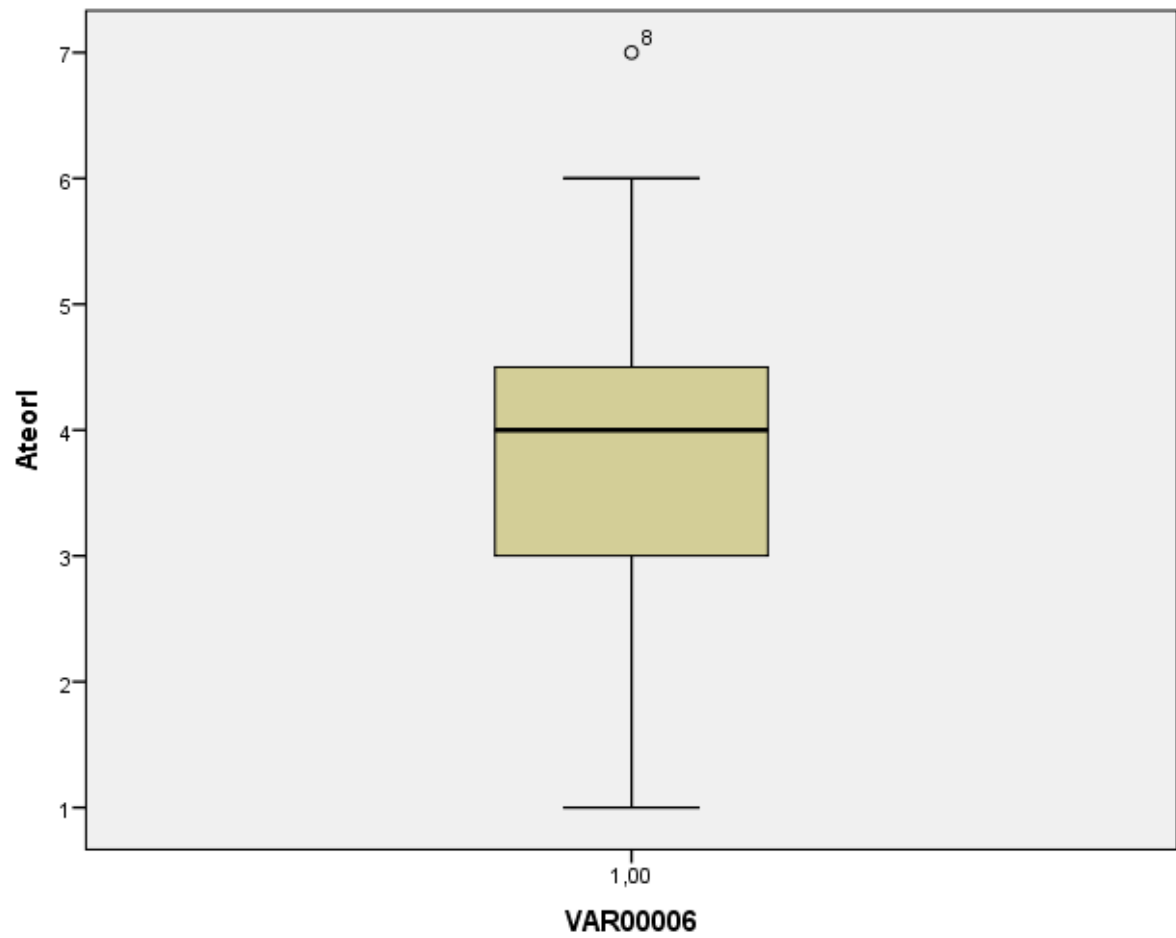
Notas

Salida creada		24-JUN-2019 17:07:30
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>

N de filas en el archivo de datos de trabajo		127
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para variables dependientes se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en casos sin valores perdidos para ninguna de la variable dependiente o factor utilizado.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=AteorI AteorF BpracI BpracF BY VAR00006 /PLOT BOXPLOT HISTOGRAM /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:02,28
	Tiempo transcurrido	00:00:01,26

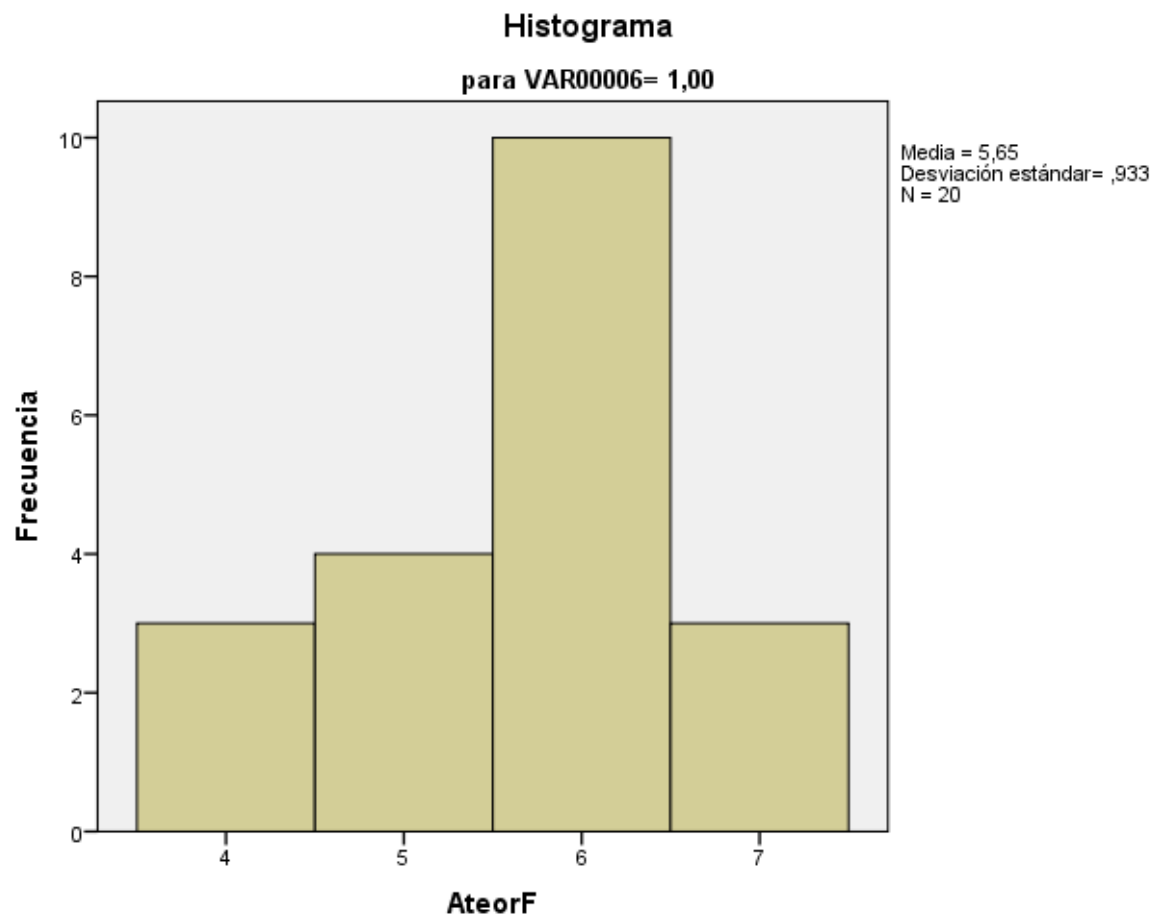
Histogramas

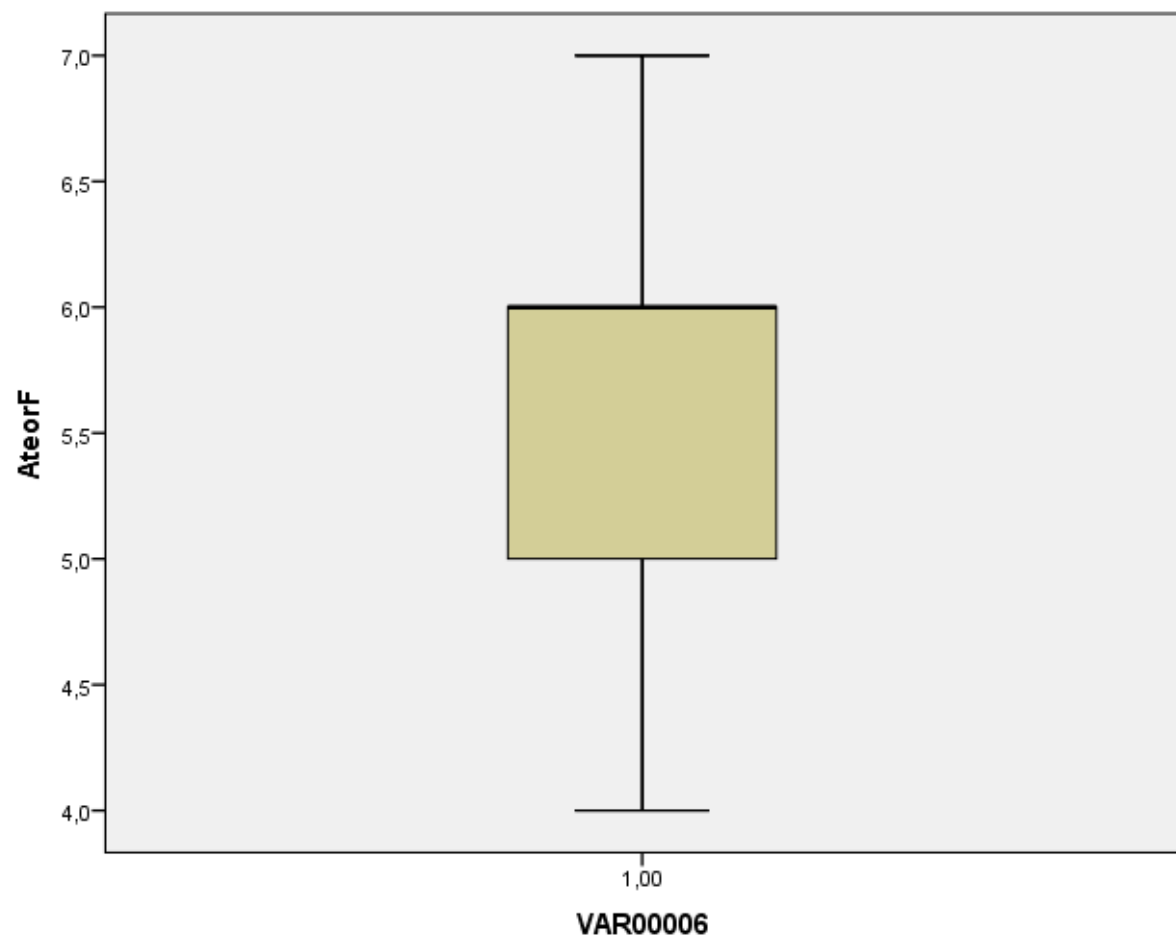




AteorF

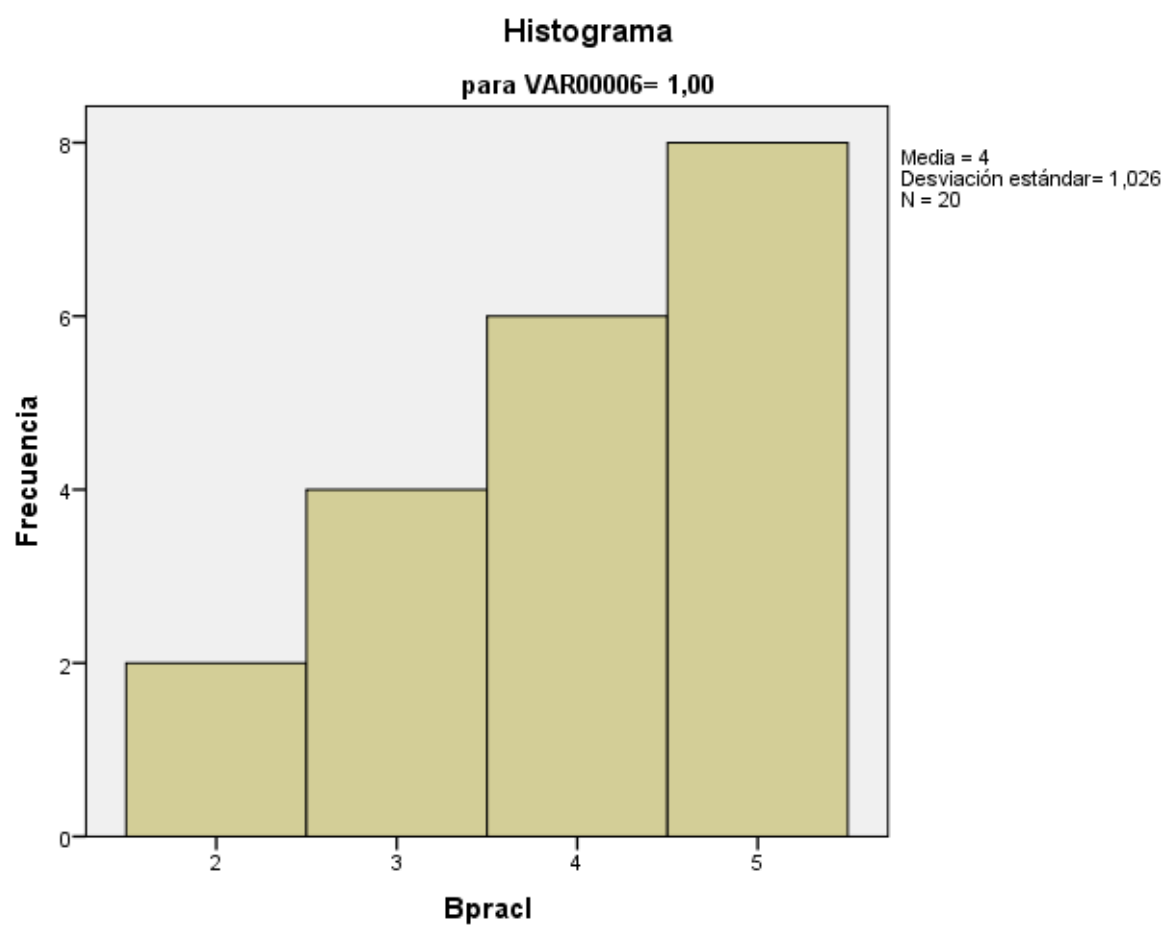
Histogramas





Bpraci

Histogramas





BpracF

Histogramas

